



⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 42 24 887 A 1

⑤① Int. Cl.⁵:
B 62 D 11/08
B 60 T 11/21
B 60 T 8/32
B 62 D 15/02

②① Aktenzeichen: P 42 24 887.6
②② Anmeldetag: 28. 7. 92
②③ Offenlegungstag: 30. 9. 93

DE 42 24 887 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦① Anmelder:

Deere & Co., Moline, Ill., US, Niederlassung Deere & Co. European Office, 68163 Mannheim, DE

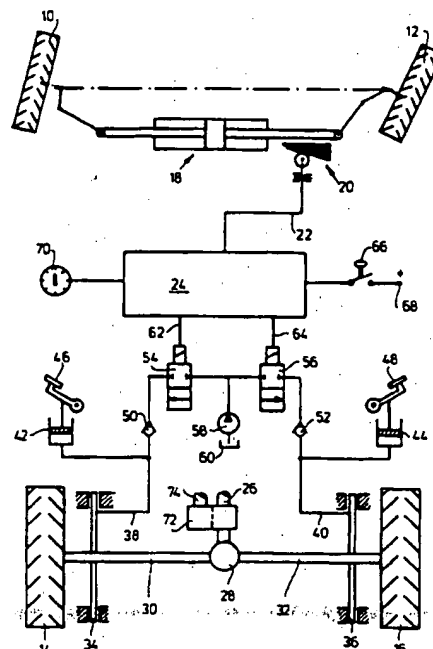
⑦② Erfinder:

Hering, Hubert, 6719 Kirchheim, DE; Bäurer, Ulrich, 7500 Karlsruhe, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Fahrzeug

⑤⑦ Es wird ein Fahrzeug, insbesondere industrielles oder landwirtschaftliches Vierradfahrzeug, beschrieben, das lenkbare Räder (10, 12), eine automatische Lenkwinkelerfassungseinrichtung (20) und wenigstens ein linkes und ein rechtes axial zueinander angeordnetes Rad (14, 16), denen je eine eigene, unabhängig voneinander betätigbare, druckmittelgesteuerte Bremse (34, 36) zugeordnet ist, enthält. Um beim Kurvenfahren die Verringerung eines durch die Fahrzeuggeometrie vorgegebenen Spurkreisdurchmessers bei relativ geringem konstruktiven Aufwand zu ermöglichen, ohne daß die Bedienungsperson eingreifen muß oder ihr eine erhöhte Aufmerksamkeit abverlangt wird, wird vorgeschlagen, eine elektrische und/oder elektronische Steuereinrichtung (24) vorzusehen, die in Abhängigkeit des Lenkwinkels (α) Steuersignale an die Bremsen (34, 36) abgibt, so daß bei Überschreiten eines vorgebbaren Grenzlennwinkels (α_{G}) das kurveninnenliegende linke oder rechte Rad (14, 16) abgebremst wird. Die Steuereinrichtung (24) stellt die Bremswirkung so ein, daß sie stufenlos mit zunehmendem Lenkwinkel (α) zunimmt.



DE 42 24 887 A 1

Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug, insbesondere ein industrielles oder landwirtschaftliches Vierradfahrzeug, mit lenkbaren Rädern, einer automatischen Lenkwinkelerfassungseinrichtung und wenigstens einem linken und einem rechten axial zueinander angeordneten Rad, denen je eine eigene, unabhängig voneinander betätigbare, druckmittelgesteuerte Bremse zugeordnet ist.

Bei industriellen oder landwirtschaftlichen Vierradfahrzeugen, wie beispielsweise bei Ackerschleppern, werden möglichst kleine Wendekreisdurchmesser gefordert, um die Manövrierfähigkeit des Fahrzeuges zu erhöhen. Der kleinste Spurkreis ist definiert als der Kreis, den die Radmitte des äußeren gelenkten Rades bei größtem Lenkeinschlag beschreibt.

Um bei gegebenem Lenkwinkel eine Spurkreisdurchmesser-Verkleinerung zu erreichen, ist es bekannt, entweder den Vorlauf der lenkbaren Räder zu erhöhen oder die Lenkbremse an der nicht gelenkten Hinterachse zu betätigen.

Durch die DE-A-36 33 399 ist eine Antriebsvorrichtung für allradangetriebene Fahrzeuge bekannt geworden, die den Vorlauf der gelenkten Vorderräder mit zunehmendem Lenkwinkel steigert. Hierbei bleiben die kinematischen Abrollverhältnisse weitgehend erhalten. Es hat sich jedoch gezeigt, daß sich selbst durch einen Vorlauf von ca. 35% der Spurkreisdurchmesser lediglich um bis zu etwa 10% verringern läßt. Ferner ist ein beträchtlicher und kostenintensiver mechanischer und konstruktiver Aufwand erforderlich, um den hohen Vorlauf der Vorderräder zu realisieren.

Es sind Fahrzeuge, insbesondere Ackerschlepper, bekannt, deren linkes und rechtes Hinterrad durch Betätigung gesonderter Bremspedale unabhängig voneinander abbremsbar sind. Beim Kurvenfahren läßt sich durch die Abbremsung des kurveninneren Rades der Spurkreisdurchmesser wesentlich stärker verringern, als durch eine Erhöhung des Vorlaufs der Vorderräder. Hierbei kommt es zu einer Verzerrung der Abrollverhältnisse, so daß diese Maßnahme nicht auf allen Böden zweckmäßig ist. Die Lenkbremsbetätigung erfolgt durch die Bedienungsperson entsprechend dem gewünschten Wenderadius und den vorliegenden Bodenverhältnissen. Dabei muß die Blockierung des abgebremsten kurveninneren Rades vermieden werden, um eine Beschädigung des Untergrundes und eine Abnutzung der Reifen zu vermeiden. Die Lenkbremsbetätigung erfordert Erfahrung und Einfühlbarkeit. Da das Kurvenfahren ohnehin eine erhöhte Aufmerksamkeit erfordert, wäre es jedoch wünschenswert, die Bedienungsperson in diesen Fahrsituationen von einer Betätigung der Lenkbremsen zu entlasten.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird darin gesehen, ein Fahrzeug der eingangs genannten Art vorzuschlagen, welches beim Kurvenfahren die Verringerung eines durch die Fahrzeuggeometrie vorgegebenen Spurkreisdurchmessers bei relativ geringem konstruktiven Aufwand ermöglicht, ohne daß die Bedienungsperson eingreifen muß oder ihr eine erhöhte Aufmerksamkeit abverlangt wird.

Die Aufgabe wird bei einem Fahrzeug der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß eine elektrische und/oder elektronische Steuereinrichtung vorgesehen ist, die in Abhängigkeit des Lenkwinkels Steuersignale an die druckmittelgesteuerten Bremsen abgibt, so daß bei Überschreiten eines vorgebbaren Grenzwinkels das hinsichtlich der Kurve innenliegende des linken und

rechten Rades abgebremst wird.

Durch die automatische Betätigung der Bremse des kurveninnenliegenden Rades, die in Abhängigkeit des Lenkwinkels erfolgt, ist eine erhebliche Verringerung des Spurkreisdurchmessers auf einfache und wirksame Weise möglich, ohne daß beim Kurvenfahren die Bedienungsperson eingreifen muß oder ihr eine erhöhte Aufmerksamkeit abverlangt wird.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Steuerung der Lenkbremsbetätigung so eingestellt, daß die Bremswirkung stufenlos mit zunehmendem Lenkwinkel steigt. Bei dieser lenkwinkelabhängigen modulierten Lenkbremsbetätigung setzt die Bremskraft bei einem vorgebbaren Grenzwinkel ein und wächst vorzugsweise überproportional mit zunehmendem Lenkwinkel.

Um eine Anpassung an die aktuellen Betriebsbedingungen vornehmen zu können, läßt sich der Grenzwinkel in vorteilhafter Weise von dem Bedienungsstand des Fahrzeuges aus durch die Bedienungsperson einstellen. Hierfür kann ein Drehknopf mit Grenzwinkelskala vorgesehen sein, durch den ein Potentiometer angetrieben wird, dessen Ausgangssignale der elektrischen Steuereinrichtung zugeführt werden. Es kann jedoch für eine stufenweise Einstellung auch ein Schalter mit mehreren Schaltstufen vorgesehen sein.

Um ein Blockieren des abgebremsten Rades zu vermeiden, ist es zweckmäßig, die an die Bremsen abgegebenen Steuersignale auf einen maximalen Bremsdruckwert zu begrenzen, der kleiner ist als der Bremsdruck, der zum Blockieren führt. Der maximale Bremsdruckwert wird durch die Steuereinrichtung beispielsweise dann eingestellt, wenn der durch die Fahrzeugkonfiguration vorgegebene maximale Lenkwinkel erreicht wird. Ein dem maximalen Lenkwinkel entsprechender Wert wird vorzugsweise durch die Bedienungsperson der Steuereinrichtung als Eingangsgröße vorgegeben. Dies kann beispielsweise durch die Einstellung eines Stellgliedes oder durch Programmierung der Steuereinrichtung erfolgen. Die Steuereinrichtung ist vorzugsweise derart programmiert, daß sie bei einem erfaßten Lenkwinkelwert, der oberhalb des vorgebbaren maximalen Lenkwinkelwertes liegt, den Bremsdruckwert auf einen maximalen Wert begrenzt.

Ferner ist es zweckmäßig, daß sich die erfindungsgemäße Steuerung von dem Bedienungsstand des Fahrzeuges aus, beispielsweise durch einen Umschalter, wahlweise ein- oder ausschalten läßt. Die Steuerung läßt sich somit dann unwirksam machen, wenn eine Unterstützung des Lenkeinschlages durch automatische Bremsung des kurveninneren Rades bei Kurvenfahrt nicht erwünscht ist.

Werden das linke und das rechte Rad über ein Achsdifferential angetrieben, das sich durch eine Differentialsperre sperren läßt, so ist es zweckmäßig, die Sperrwirkung automatisch durch die elektrische Steuereinrichtung aufzuheben, wenn die Steuereinrichtung ein Bremssignal an eine der Bremsen abgibt.

Handelt es sich bei dem Fahrzeug um ein allradangetriebenes Fahrzeug, so ist bei nominalem Vorlauf der Vorderräder ein mechanischer Vierradtrieb nachteilig, da hierbei die Vorderräder gezwungenermaßen nachlaufen. Dies kann einen größeren Spurkreisdurchmesser und Bodenzerstörung zur Folge haben. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, den Vorderachsantrieb ab einem bestimmten Lenkwinkel, beispielsweise bei 20°, automatisch auszuschalten oder auf Vorlauf umzuschalten. Vorzugsweise läßt sich auch dieser bestimmte

Lenkwinkel von dem Bedienungsstand aus durch die Bedienungsperson vorgeben. Dieser bestimmte Lenkwinkel stimmt zweckmäßigerweise mit dem oben genannten Grenzwinkel überein.

Das Blockieren der Räder sollte für alle Betriebszustände vermieden werden, um eine erhöhte Abnutzung der Reifen und eine Beschädigung des Bodens zu vermeiden. Daher ist es vorteilhaft, die Drehzahlen des linken und des rechten Rades durch die Steuereinrichtung zu erfassen und die Abbremsung des kurveninneren Rades so zu steuern, daß dessen Blockieren vermieden wird.

Es ist von Vorteil, die Fahrzeuggeschwindigkeit bei der Festlegung der automatisch eingestellten Bremskraft zu berücksichtigen, um bei höheren Geschwindigkeiten keine gefährlichen Fahrbedingungen zu erhalten.

Es ist ferner zweckmäßig, die bisher üblichen gesonderten Bremspedale für das linke und das rechte Rad neben der erfindungsgemäßen automatischen Steuerung beizubehalten, um der Bedienungsperson einen individuellen Eingriff zu ermöglichen.

Die erfindungsgemäße Steuerung ist individuell einstellbar und für beliebige Einsatzfälle anwendbar. Sie ist insbesondere dann preiswert realisierbar, wenn die hydraulische Peripherie bereits vorhanden ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Anhand der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt, werden nachfolgend die Erfindung sowie weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung näher beschrieben und erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 die schematische Darstellung der Steuerung eines erfindungsgemäßen Fahrzeuges und

Fig. 2 ein Diagramm der Abhängigkeit des Bremsdruckes von dem Lenkwinkel.

In Fig. 1 sind die beiden lenkbaren Vorderräder 10, 12 und das linke und rechte Hinterrad 14, 16 eines Ackerschleppers dargestellt. Der Lenkwinkel der Vorderräder 10, 12 wird durch einen hydraulisch betätigbaren Lenkzylinder 18 eingestellt, der seinerseits durch Betätigung des nicht dargestellten Lenkrades gesteuert wird. Der Einschlagwinkel der Vorderräder 10, 12 wird durch eine mechanische Lenkwinkelerfassungseinrichtung 20 abgetastet und beispielsweise durch ein Potentiometer in ein zum Einschlagwinkel proportionales elektrisches Signal umgewandelt. Dieses Signal wird über die elektrische Leitung 22 einer elektrischen Steuereinrichtung 24 zugeführt.

Die zueinander axial angeordneten Hinterräder 14, 16 werden durch eine Antriebseinheit, deren Ausgangswelle 26 angedeutet wurde, über ein Hinterachsdifferential 28 und die beiden Hinterachswellen 30, 32 angetrieben. Jede Hinterachswelle 30, 32 trägt drehfest eine Brems Scheibe 34, 36, die zwischen nicht näher dargestellten Bremsringen und Bremsdruckkolben liegt und bei Hydraulikdruckbeaufschlagung des Bremsdruckkolbens abbremsbar ist. Der linken Brems Scheibe 34 ist eine linke Hydraulikleitung 38 und der rechten Brems Scheibe 36 ist eine rechte Hydraulikleitung 40 zugeordnet.

Die linke und die rechte Hydraulikleitung 38, 40 stehen mit je einem Bremszylinder 42, 44 in Verbindung. Die Bremszylinder 42, 44 sind gemeinsam oder unabhängig voneinander durch ein linkes und ein rechtes Bremspedal 46, 48 betätigbar. Beim Niedertreten eines Bremspedals 46, 48 wird in dem zugehörigen Bremszy-

linder 42, 44 ein Hydraulikdruck aufgebaut, der über die Hydraulikleitung 38 bzw. 40 der entsprechenden Bremse zugeführt wird, so daß die zugehörige Brems Scheibe 34, 36 abgebremst wird.

Die linke und die rechte Hydraulikleitung 38, 40 zweigen sich und stehen über je ein Rückschlagventil 50, 52 und je ein hydraulisches Steuerventil 54, 56 mit einer Hydraulikpumpe 58 in Verbindung, die Hydraulikflüssigkeit aus einem Vorratsbehälter 60 entnimmt. Bei den Steuerventilen 54, 56 handelt es sich um elektromagnetische 2/2-Ventile, die durch die Steuereinrichtung 24 über die elektrischen Leitungen 62, 64 derart ansteuerbar sind, daß mit steigendem Ausgangssignal der Steuereinrichtung 24 das Steuerventil 54, 56 kontinuierlich geöffnet wird. Die Hydraulikpumpe kann durch ein bereits im Fahrzeug vorhandenes Hydraulikdrucknetz ersetzt werden.

In der nicht dargestellten Fahrzeugkabine befindet sich ein durch die Bedienungsperson betätigbarer Schalter 66, vorzugsweise ein Umschalter, durch den der Pluspol 68 der Fahrzeugbatterie mit der Steuereinrichtung 24 verbindbar ist. Die Steuereinrichtung 24 und damit auch die automatische Lenkbremsbetätigung ist nur dann betriebsbereit, wenn der Schalter 66 geschlossen ist. Auch bei abgeschalteter Steuereinrichtung 24 bleiben die über die Bremspedale 46, 48 betätigbaren Hinterradbremsen funktionsfähig.

In der Fahrzeugkabine ist ferner ein Drehknopf 70 mit einer Skala angeordnet, durch den ein Potentiometer betätigbar ist, um ein Steuersignal, das einem vorgebbaren Grenzlenkwinkel entspricht, an die Steuereinrichtung 24 abzugeben. Falls gewünscht, kann ein zweiter, nicht dargestellter Drehknopf vorgesehen sein, durch den sich ein bestimmter Lenkwinkel einstellen läßt, bei dessen Überschreiten die Steuereinrichtung 24 ein Ausgangssignal an eine Frontantriebskupplung 72 abgibt, um diese zu öffnen und den Vorderradantrieb 74 automatisch abzuschalten.

Die Funktionsweise der in Fig. 1 dargestellten Schaltungsanordnung ist folgende:

Durch den Schalter 66 wird die Steuereinrichtung 24 in Betrieb gesetzt. Sie erfaßt den aktuellen Lenkwinkel der Vorderräder 10, 12 über die Lenkwinkelerfassungseinrichtung 20 und vergleicht diesen mit einem durch den Drehknopf 70 einstellbaren Grenzlenkwinkel. Sofern der tatsächliche Lenkwinkel größer ist als der Grenzlenkwinkel, berechnet die Steuereinrichtung 24 anhand einer mathematischen Beziehung oder einer Wertetabelle den Wert des zugehörigen Bremsdruckes.

Ein Beispiel für eine Beziehung zwischen dem Lenkwinkel Alpha und dem Bremsdruck P ist in Fig. 2 durch die durchgezogene Linie A dargestellt. Der Bremsdruck P ist unterhalb eines Grenzlenkwinkels Alpha_g Null. Er steigt oberhalb des Grenzlenkwinkels Alpha_g kontinuierlich an, bis er bei dem maximalen Lenkwinkel Alpha_{max} seinen maximalen Wert P_{max} erreicht. Dieser maximale Wert des Bremsdruckes P_{max} wird so vorgegeben, daß er kleiner ist als der Wert des Bremsdruckes, der zum Blockieren der Räder führt.

Die in Fig. 2 dargestellte durchgezogene Kurve A steigt nicht linear an, sondern zeigt einen überproportionalen Verlauf, so daß der Wert des Bremsdruckes P rascher zunimmt als der Lenkwinkel Alpha. Dies hat zur Folge, daß beim Überschreiten des Grenzlenkwinkels Alpha_g ein sanftes Abbremsen des kurveninneren Rades 14, 16 einsetzt. Mit zunehmendem Einschlagwinkel erfolgt eine überproportionale Abbremsung des kurveninneren Rades 14, 16, so daß ein besonders enger

Wendekreis durchfahren werden kann. Der Spurbremsdurchmesser kann sich hierbei gegenüber unwirksamer Lenkbremung um bis zu 25% verringern. Oberhalb des maximalen Lenkwinkels α_{\max} wird der Bremsdruck P nicht weiter gesteigert sondern bleibt auf P_{\max} begrenzt.

Die Beziehung zwischen Lenkwinkel α und Bremsdruck P läßt sich durch feste Programmierung der Steuereinrichtung 24 vorgeben. Alternativ hierzu läßt sich die Beziehung jedoch auch durch Variation von Eingangsparemtern der Steuereinrichtung 24 beeinflussen. Als Eingangsparameter kommen beispielsweise der maximale Lenkwinkel α_{\max} und der Grenzlenkwinkel α_{phag} in Betracht, bei deren Variation die Kurve A gestaucht (steilerer Anstieg) oder auseinander gezogen (flacherer Anstieg) wird wie dies durch die Kurven B und C in Fig. 2 angedeutet ist.

Der maximale Lenkwinkel α_{\max} läßt sich entsprechend dem maximal möglichen Lenkeinschlag, der von der Spurbreite, der Reifengröße oder der Verwendung von Kotschützern abhängen kann, beispielsweise durch Programmierung der Steuereinrichtung 24 auf folgende Weise einstellen: es wird zunächst durch Betätigung des Lenkrades der maximale Lenkeinschlag eingestellt und dann durch Drücken eines Eingabeknopfes der Steuereinrichtung 24 der zugehörige durch die Lenkwinkelerfassungseinrichtung 20 ermittelte Lenkwinkelwert als maximaler Lenkwinkelwert α_{\max} abgespeichert. Andererseits kann es jedoch auch vorteilhaft sein, den maximalen Lenkwinkel α_{\max} unabhängig von dem maximal möglichen Lenkeinschlag (beispielsweise mit Hilfe eines Potentiometers) einzustellen, um den Verlauf der Kurve A zu beeinflussen.

Die Steuereinrichtung 24 erzeugt ein dem Wert des Bremsdruckes entsprechendes elektrisches Signal und gibt dieses über die Leitung 62 bzw. 64 an das linke oder rechte Steuerventil 54, 56 ab, je nach dem, ob die Vorderräder 10, 12 links oder rechts eingeschlagen sind. Aufgrund des elektrischen Signals öffnet das Steuerventil 54, 56, so daß sich auf seiner der Bremse zugewandten Seite ein zu dem elektrischen Signal proportionaler Druck einstellt, durch den die Bremse betätigt wird.

Die Steuereinrichtung 24 gibt, was nicht näher dargestellt wurde, bei Überschreiten des Grenzlenkwinkels ein Steuersignal zum Öffnen einer Differentialsperre des Hinterachsdifferentials 28 und bei Überschreiten eines bestimmten Lenkwinkels ein Steuersignal zum Öffnen der Frontantriebskupplung 72 ab. Der bestimmte Lenkwinkel kann mit dem Grenzlenkwinkel übereinstimmen oder durch ein gesondertes Einstellmittel vorgegeben werden.

Die Steuerung kann ferner die Drehzahlen der Hinterräder 14, 16 erfassen und bei Gefahr eines Blockierens des kurveninneren Rades 14, 16 das Steuerventil 54, 56 so weit schließen, daß ein Blockieren vermieden wird.

Ferner läßt sich die Steuereinrichtung 24 so auslegen, daß sie die Fahrzeuggeschwindigkeit erfaßt und den in Fig. 2 beispielhaft gezeigten Zusammenhang zwischen Lenkwinkel und Bremsdruck abändert, so daß mit Erhöhung der Fahrzeuggeschwindigkeit der Bremsdruck bei gegebenem Lenkwinkel abgesenkt wird.

Unabhängig von der beschriebenen Steuerung lassen sich die linke bzw. die rechte Bremsscheibe 34, 36 durch Betätigung des linken bzw. rechten Bremspedals 46, 48 abbremsen. Die Rückschlagventile 50, 52 verhindern, daß sich bei einer Betätigung der Pedale 46, 48 Hydraulikdruck über die Steuerventile 54, 56 abbauen kann.

Auch wenn die Erfindung lediglich an Hand eines

Ausführungsbeispiels beschrieben wurde, erschließen sich für den Fachmann im Lichte der vorstehenden Beschreibung viele verschiedenartige Alternativen, Modifikationen und Varianten, die unter die vorliegende Erfindung fallen.

Patentansprüche

1. Fahrzeug, insbesondere industrielles oder landwirtschaftliches Vierradfahrzeug, mit lenkbaren Rädern (10, 12), einer automatischen Lenkwinkelerfassungseinrichtung (20) und wenigstens einem linken und einem rechten axial zueinander angeordneten Rad (14, 16), denen je eine eigene, unabhängig voneinander betätigbare, druckmittelgesteuerte Bremse (34, 36) zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine elektrische und/oder elektronische Steuereinrichtung (24) vorgesehen ist, die in Abhängigkeit des Lenkwinkels (α) Steuersignale an die Bremsen (34, 36) abgibt, so daß bei Überschreiten eines vorgebbaren Grenzlenkwinkels (α_{phag}) das kurveninnenliegende linke oder rechte Rad (14, 16) abgebremst wird.
2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremswirkung stufenlos mit zunehmendem Lenkwinkel (α) zunimmt.
3. Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Grenzlenkwinkel (α_{phag}) von dem Bedienungsstand des Fahrzeuges aus einstellbar ist.
4. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (24) die Steuersignale an die Bremsen auf einen maximalen Bremsdruckwert (P_{\max}) begrenzt.
5. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Bedienungsstand des Fahrzeuges ein Betätigungsorgan (66) vorgesehen ist, durch das die Wirkungsweise der elektrischen Steuereinrichtung (24) aufhebbar ist.
6. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Differentialsperre eines Achsdifferentials (28), von dem das linke und das rechte Rad (14, 16) angetrieben werden, durch die Steuereinrichtung (24) automatisch ausgeschaltet wird, wenn die Steuereinrichtung (24) ein Bremssignal an eine der Bremsen (34, 36) abgibt.
7. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Fahrzeug mit Vierradantrieb die Steuereinrichtung (24) mit Überschreiten eines bestimmten Lenkwinkels die Vorderräder (10, 12) automatisch vom Antriebsstrang abkoppelt oder auf Vorlauf umschaltet.
8. Fahrzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der bestimmte Lenkwinkel von dem Bedienungsstand des Fahrzeuges aus einstellbar ist.
9. Fahrzeug nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der bestimmte Lenkwinkel mit dem Grenzlenkwinkel (α_{phag}) übereinstimmt.
10. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahlen des linken und des rechten Rades (14, 16) durch die Steuereinrichtung (24) erfaßt werden und die Abbremsung des innenliegenden Rades (14, 16) so gesteuert wird, daß dessen Blockieren vermieden wird.
11. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Geschwindigkeitssensor zur Erfassung der Fahrzeuggeschwin-

digkeit vorgesehen ist und daß die Steuereinrichtung (24) die Bremswirkung in Abhängigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit steuert.

12. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremse (34) des linken Rades (14) und die Bremse (36) des rechten Rades (16) unabhängig von Steuersignalen der Steuereinrichtung (24) durch je ein Bremspedal (46, 48) betätigbar sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

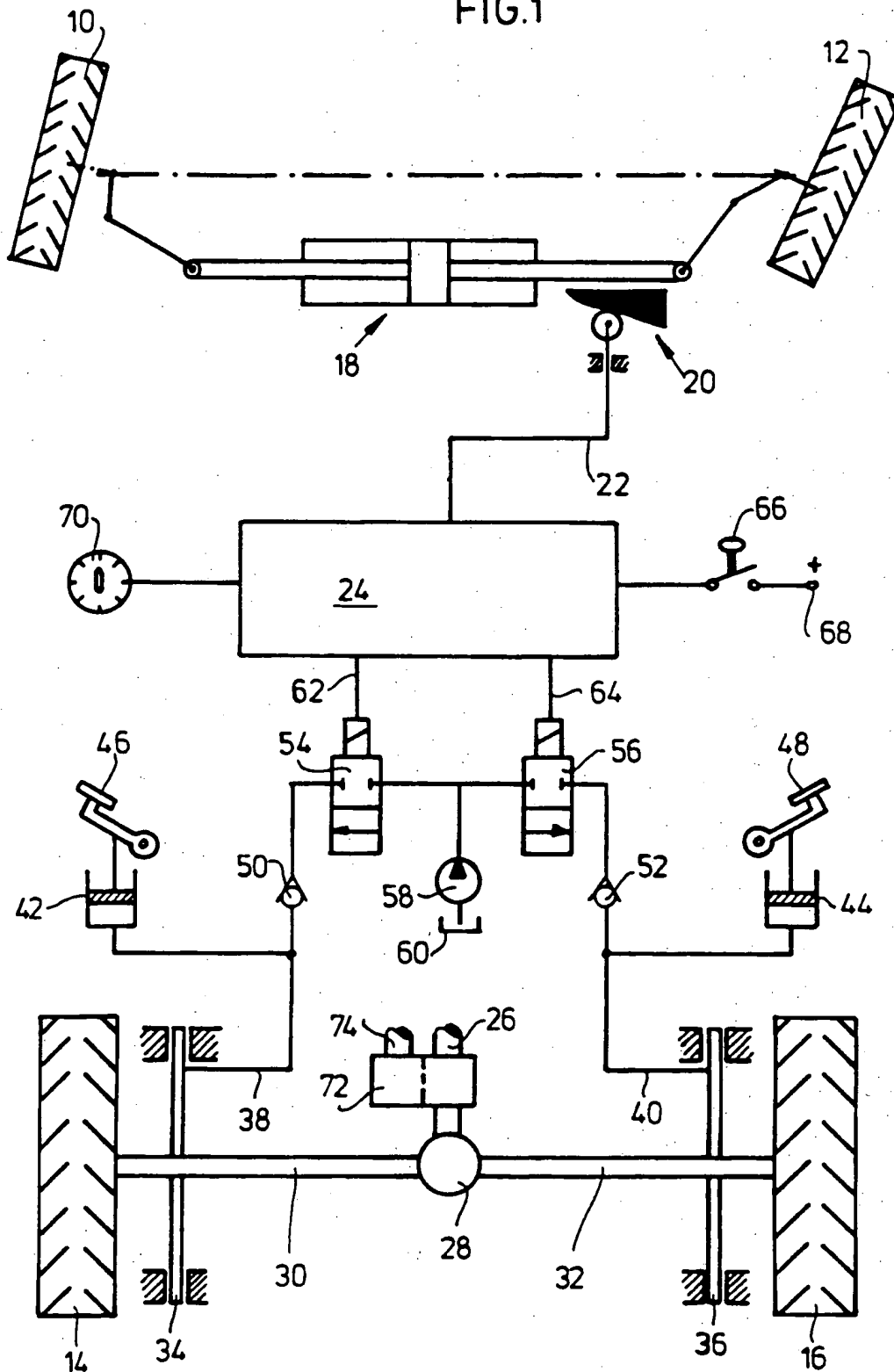
55

60

65

- Leerseite -

FIG.1



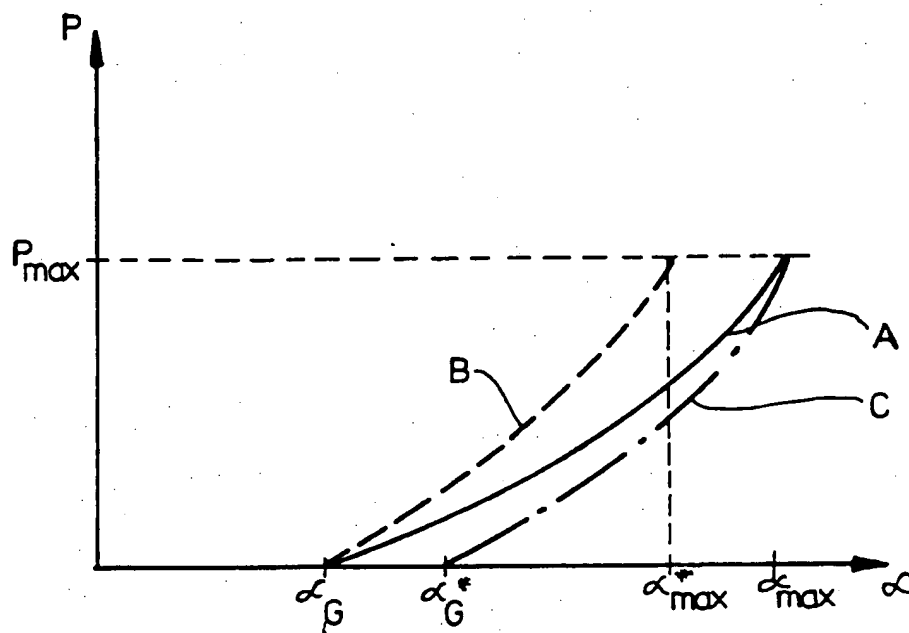


FIG. 2